

## **КОМБИНИРОВАННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТОПИТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ**

В.И. Цыганов, ст. преподаватель, В.М. Житаренко, ст. преподаватель,  
ГВУЗ «ПГТУ»

Широкое внедрение комбинированных систем отопления на основе теплонасосных (ТНУ) и когенерационных (КГУ) установок требует пересмотра методов регулирования тепловой нагрузки в системах отопления. Особенностью в данном случае является переход на температурных график 95/70 или 115/70 вместо типового 150/70. Кроме этого применение ТНУ более эффективно в базовой части отопительной нагрузки, что в свою очередь требует пересмотра типового графика нагрузки – перехода от качественного-количественного регулирования к более сложным схемам вплоть до прямого погодного регулирования. Ода из рассмотренных схем включает в себя ТНУ, установленную в местном тепловом пункте на линии обратной сетевой воды. Такая схема существенно уменьшает потребление теплоты от котельной, однако требует использования более сложной системы регулирования: количественно-качественной-количественной.

В работе выполнен расчет основных показателей такой схемы, приведен возможный температурный график регулирования отопительной нагрузки, определены оптимальные параметры эксплуатации ТНУ.

## **К ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИАМИННЫХ РЕЖИМОВ НА КОТЛАХ СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ**

В.А. Бежан, доцент, к.т.н., ГВУЗ «ПГТУ»

Взамен существующих методов коррекционной обработки питательной и котловой воды делаются попытки внедрения комплексных полиаминных режимов. В основном эти попытки касаются котлов высокого давления. Однако, имеются случаи, когда полиаминные режимы пытаются внедрять и на котлах среднего давления. Применительно к котлам к котлам среднего давления эти режимы имеют ряд особенностей, в том числе обуславливающих повышенную аварийность работы оборудования, которые и определили актуальность проведения анализа с позиций целесообразности применение этих режимов на котлах промышленной энергетики.

При внедрении полиаминного режима рекомендуется выполнить предварительную эксплуатационную химическую очистку, как поверхностей котла, так и всего пароконденсатного тракта. Высокая загрязненность как поверхностей нагрева так и тракта может привести к интенсивному заносу поверхностей котла отложениями за счет вторичного накипеобразования. Другим нежелательным явлением внедрения полиаминных режимов при загрязненном тракте является повышенный расход пленкообразующих аминов. При этом требуется обязательный контроль за концентрацией пленкообразующих аминов в обрабатываемой воде, так как случае если этот расход будет недостаточным, то в можно ожидать интенсификацию местной коррозии на участках тракта, где эффективная пленочная защита нарушена.

Первоначально полиаминный режим заключался во введении в питательную воду реагента «Эпюрамин». Однако большое содержание железа в питательной воде, величина которого не снижалась при применении полиаминного режима, не обеспечило поддержание безнакипного режима. В последующем этот режим был заменен на применение двухреагентных композиций: полиаминного комплекса Purotech и противонакипной композиции, представляющей собой смесь фосфонатов и диспергаторов.



Факт интенсивной коррозии подтверждается результатами внутренних осмотров. Коррозия имеет различный характер: от язвин диаметром 1-2 мм до язвин диаметром 30 мм. Кроме того, отдельные трубы имеют равномерные утонения, напоминающие по внешнему виду пароводянную коррозию (рис. 1).

Рисунок 1 - Характер коррозионных повреждений парогенерирующих поверхностей котла при применении комплексного полиаминного режима

В предыдущие периоды эксплуатации также наблюдались коррозионные повреждения. Однако их появление было связано с грубыми нарушениями режима термической деаэрации. Наличие коррозионных повреждений такого характера в условиях стабильной работы термической деаэрации объясняется не только повышенной коррозионной агрессивностью полиаминных режимов, но и хорошо

известными особенностями применения комплексообразующих реагентов. Учет этих особенностей должен существенно снизить интенсивность коррозионных процессов.

Применительно к котлам среднего давления промышленной энергетики ожидаемого снижения содержания продуктов коррозии в питательной воде за счет пассивации поверхностей конденсатно-питательного тракта и нейтрализации свободной углекислоты (одно из основных декларируемых назначений данного режима), не происходит в широком диапазоне качества питательной воды.

Применение пленкообразующих аминов с целью подавления процессов коррозии парогенерирующих поверхностей себя не оправдало. Процессы коррозии не только не снизились, но и значительно увеличились. Одна из наиболее вероятных причин – неправильное ведение режима обработки.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИСПАРИТЕЛЕЙ МГНОВЕННОГО ВСПИКАНИЯ В СИСТЕМАХ ВОДОПОДГОТОВКИ**

В.А. Бежан, доцент, к.т.н., ГВУЗ «ПГТУ»

Условия эксплуатации теплоэнергетического оборудования в металлургической промышленности нуждается в воде, отличающейся сверхчистотой. Содержание примесей должно быть более 1 мг/л.

Такое качество может быть обеспечено испарителем мгновенного вскипания (ИМВ) единичной производительностью от 10 т/ч до 80 т/ч.

ИМВ - многоступенчатый аппарат, количество ступеней которого обычно составляет 16-18. Несмотря на большое количество ступеней, аппарат имеет небольшие габариты: длина 7 м, высота 6,8 м, ширина 5 м.

Высокая ступенчатость обуславливает высокую экономичность ИМВ: на одну тонну вырабатываемой обессоленной воды необходимо 0,1-0,125 тонны греющего пара. Рабочий диапазон температур в испарителе 100-40°C, поэтому для его работы достаточно пар давлением 0,12 МПа. Низкий расход греющего пара и низкие параметры позволяют подключить испаритель без тепловых потерь. Для этого в последние ступени испарителя подают исходную воду для подогрева ее перед предочисткой. В этом случае все тепло, выделяемое греющим паром, будет возвращаться в цикл электростанции.

ИМВ вырабатывает деаэрированную обессоленную воду, содержание кислорода не превышает 20-50 мкг/л. Поэтому его можно рассматривать как аппарат тройного назначения. Малые габариты,